

# Stoffverbrauch, Zukunftsfähigkeit und global nachhaltige Entwicklung

*Zukunftsfähigkeit und Nachhaltigkeit* sind Schlüsselbegriffe in der aktuellen politischen Diskussion. Seit der Weltkonferenz 1992 in Rio wird damit das allgemeine Ziel beschrieben, das Leben und Wirtschaften *heute* so zu verändern, daß die Lebensgrundlagen für die nachfolgenden Generationen gesichert sind – angesichts des gegenwärtigen Raubbaus an den Ressourcen und einer zunehmenden Umweltbelastung kein einfach zu erreichendes Ziel. Bei uns wurden die Begriffe in die Diskussion gebracht durch die Studie „Zukunftsfähiges Deutschland – Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung“. Bereits im Titel dieser Studie, die von der Umweltorganisation BUND und dem Bischöflichen Hilfswerk MISEREOR beim renommierten *Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie* in Auftrag gegeben wurde, wird die lokale Entwicklung mit der globalen, weltumspannenden verknüpft. Beispiele für den Zusammenhang von Region und Globus sind inzwischen längst jedermann und -frau geläufig: Treibhauseffekt und Ozonloch. Nur gemeinsame Anstrengungen können die drohenden – vermutlich dramatischen – Veränderungen aufhalten oder abmildern, soviel ist klar. Aber auch in vielen anderen Bereichen kann ein Land alleine nicht ökologisch verträglich wirtschaften, wenn dabei nicht die Wirkungen an anderer Stelle des Globus mitbedacht werden.

## Der Süden – Quelle unseres Wohlstands und Müllhalde der Industrienationen

Die Wuppertal-Studie stellt dazu fest: „Es ist sehr wohl möglich, daß ein Staat innerhalb seiner Grenzen eine ökologisch verträgliche Entwicklung praktiziert, also seine Naturbasis für gegenwärtige und zukünftige Generationen weitgehend erhält, aber gleichzeitig Ressourcen anderer Länder in einem Ausmaß beansprucht, welches diesen die

Möglichkeit zukunftsfähiger Entwicklung nimmt und insgesamt eine zukunftsfähige Entwicklung gefährdet.“<sup>1</sup>

Die Ausbeutung der Länder des Südens ist nicht immer so einfach zu erkennen, wie das beim verbrecherischen Verschiffen von Giftmüll aus Europa nach Afrika der Fall ist. Auch die Rodung von Regenwald durch Holzkonzerne ist erst die Spitze des Eisbergs. Schwieriger ist die Beurteilung der umfangreichen Importe von Rohstoffen aus den Entwicklungsländern: In welchem Umfang zerstört der Abbau von Erzen die dortige Landschaft? Welche Folgen haben Anbau und Export von Blumen, Futtermitteln oder Zitrusfrüchten? In welchem Umfang werden die vorhandenen Böden durch diesen Anbau (in Monokulturen) ausgezehrt und durch Pestizide vergiftet? Werden durch die Verdrängung der armen Landbevölkerung eine weitere Zerstörung der Regenwälder und großflächige Erosion ausgelöst?

„Wir wissen es nicht genau. – Oft genug wollen wir es auch gar nicht wissen, obwohl das notwendige Wissen verfügbar wäre. Wir suchen lieber die Ursachen (für die Umweltzerstörung; L.S.) in den Ländern des Südens selbst, etwa in der ‚Bevölkerungsexplosion‘ oder dem verschwenderischen Umgang der Entwicklungsländer mit Energie und Rohstoffen.“<sup>2</sup> Unzweifelhaft ist dabei, daß viele Probleme des Südens tatsächlich hausgemacht sind, durch Mißwirtschaft, eine korrupte Bürokratie oder veraltete Technik. Dies darf jedoch keine Entschuldigung sein für den eigenen wenig

Alle wörtlichen Zitate aus BUND und MISEREOR (Hrsg.), „Zukunftsfähiges Deutschland“ (s. Literaturhinweise, S. 80)

<sup>1</sup> S. 124

<sup>2</sup> S. 125

<sup>3</sup> ebd.

<sup>4</sup> S. 29

<sup>5</sup> ebd.

sorgsamem Umgang mit den „globalen Gemeinschaftsgütern Atmosphäre, Ozonhülle und Ozeane“ und der ungebremsten „Nutzung von Flächen, Rohstoffen und biologischen Ressourcen in den Ländern des Südens“.<sup>3</sup>

### Der Lebensweg von Produkten – und was am Rande liegen bleibt

Um die Wirkungen heutiger Wirtschaftsweisen – aber auch von Maßnahmen mit ökologischer Zielsetzung – auf die Länder des Südens abschätzen zu können, ist eine grundsätzliche Einsicht erforderlich: „Jedes Produkt und jede Dienstleistung ist auf dem ganzen Lebensweg mit Energie- und Stoffumsätzen verknüpft. Diese Umsätze stellen Eingriffe in die Natur dar. Sie schädigen die biologische Vielfalt, führen zu Emissionen, Abwässern, dissipativen (*Umwandlungs-*) Verlusten und Abfällen. Schon an ihrer Wiege stehen Berge von Abräumen, das Pumpen von Grundwasser (...) und tonnenweise umgepflügte Erde.“<sup>4</sup> Die Verteilung der Umweltbelastung ist dabei ausgesprochen ungleich: „Da die Länder des Südens im Welthandel hauptsächlich als Rohstofflieferanten fungieren, tragen sie den Großteil der ökologischen Folgen.“

### Bodenerosion – ein Maßstab für die Umweltschädigung

Als gemeinsames Maß für die Schädigung von landwirtschaftlichen Anbauflächen kann (vereinfachend) die Erosion des Bodens herangezogen werden.

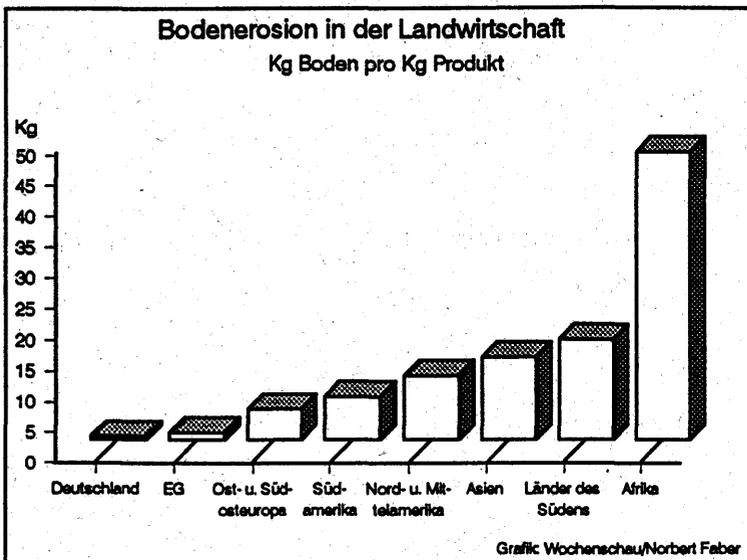
Erosion, d.h. Verlust von nutzbarer (fruchtbarer) Bodenmasse tritt unvermeidlich bei der landwirtschaftlichen Nutzung von Flächen auf, jedoch ist das Maß der Verluste sehr unterschiedlich: Während in Deutschland für jedes Kilogramm geernteter Biomasse im Durchschnitt 0,6 kg Boden verloren gehen, im Durchschnitt der EG etwa 1,2 kg, so sind es bei den Importen 10 mal so viel und mehr. Getreide, Futtermittel, Ölsaaten oder Baumwolle aus den Ländern des Südens Afrikas lassen pro kg Produkt 16 bis 17 kg Boden ‚verschwinden‘, bei Anbau in Afrika sogar 47 kg! Ursache für dieses Mißverhältnis ist einmal die höhere natürliche Erosionsrate in diesen Ländern, zum anderen die Veränderung der obersten Bodenschichten durch einseitigen Anbau, durch Einsatz von Insektiziden und Pestiziden und einen dadurch bedingten geringeren Zusammenhalt der Bodenkrume.

### Der Ökologische Rucksack – ein anschauliches Maß der Lastenverteilung

Um diese Ungleichverteilung der Umweltbelastung anschaulicher zu machen, benutzt die Studie das Bild vom Ökologischen Rucksack.<sup>5</sup> Jedes Produkt, jeder Rohstoff trägt nach diesem Bild die durch ihn verursachte Umweltbelastung mit sich. Futtermittel aus Afrika schleppen demnach pro Zentner ihr 47-faches Gewicht als ökologischen Rucksack mit sich, Getreide aus einheimischem Anbau dagegen nur 0,6 kg.

Wenn man bedenkt, daß Anfang der 90er Jahre etwa 1/3 der in Deutschland eingeführten landwirtschaftlichen Rohstoffe aus den Ländern des Südens stammte, läßt sich abschätzen, daß diese Länder fast 2/3 des gesamten Ökologischen Rucksacks zu tragen hatten, mit dem unser Verbrauch an landwirtschaftlichen Produkten behaftet ist.

Das Modell läßt sich natürlich auch auf andere Rohstoffe übertragen, sowohl auf andere landwirtschaftliche Produkte wie auch auf Erze und fossile Rohstoffe (Rohöl, Kohle, Erdgas) für die Energiegewinnung. Je nach Stoffgruppe ist der Ökologische Rucksack anders gefüllt. Für Erze, Mineralien und fossile Rohstoffe gilt: Ein Viertel der deutschen Importe stammen aus den Ländern des Südens; sie tragen aber mehr als 40% des Ökologischen Rucksacks (Abraum, Abfälle), durchschnittlich doppelt so viel wie einheimisch gewonnene Stoffe.



## Planspiel I: Ersatz der Waschmittel auf Erdölbasis durch nachwachsende Rohstoffe aus den Ländern des Südens

In Deutschland werden pro Kopf und Jahr 263 kg (!) Wäsche gewaschen. Dafür wurden im Jahr 1990 ca. 430 000 Tonnen Waschmittel verwendet, für je eine Maschinenfüllung von etwa 4 kg 70 bis 100 g. Diese belasten (trotz verbesserter Abbaubarkeit) Kläranlagen, Gewässer und das Meer. Tenside aus nachwachsenden Rohstoffen (Plantaren wird aus

Zucker und Pflanzenölen hergestellt) sind deutlich umweltfreundlicher. Sie haben eine erhöhte Waschkraft und sind vollständig abbaubar. Was also läge näher, als im Zuge des ökologischen Umbaus in Deutschland die Waschmittel auf Erdölbasis durch solche aus Zuckerrohr und Palmkernöl zu ersetzen?

### Fragen und Hinweise:

Woher kommt das Erdöl, woher kommen die nachwachsenden Rohstoffe (falls sie vollständig importiert werden)?

Was läßt sich über die Ökologischen Rucksäcke der verschiedenen Produkte sagen und wie lassen sie sich vergleichen?

Zu beachten: Nur 5 % der Erdölimporte werden in der chemischen Industrie weiterverarbeitet. Insgesamt importiert Deutschland jährlich etwa 100 Millionen t Erdöl.

Welche Möglichkeiten zur Verbesserung der ökologischen Situation gibt es, wenn nicht weiterhin die Länder des Südens belastet werden sollen?

Zu beachten: Nicht alle Rohstoffe, die zur Zeit importiert werden, lassen sich bei uns anbauen (Klima!). Auch stellt der Export für viele Länder des Südens eine unverzichtbare Devisenquelle dar. Fehlende Einnahmen könnten die bestehenden Probleme dort weiter verschärfen und zu sozialen Spannungen führen.

Welche Einflußmöglichkeiten gibt es u.U. auf die Bedingungen der Rohstoffgewinnung?

Welche Veränderungen im individuellen Verhalten wären wünschenswert, nützlich, würden die ökologischen Belastungen der Länder des Südens vermindern?

## Ecological Footprint – ökologischer Fußabdruck

Eine andere Möglichkeit zur Veranschaulichung von Verbrauch und Lastenverteilung ist das Modell des ecological footprint. Dieses Modell stammt aus einer holländischen Studie und zeigt äußerst drastisch, welche Flächen eigentlich eine Gesellschaft für sich in Anspruch nimmt, und zwar bezogen auf ein bestimmtes Produkt oder einen bestimmten Rohstoff. Dazu rechnet man den aktuellen Verbrauch (z. B. an Futter-

mitteln) auf die inländischen Verhältnisse (Ertrag pro Fläche) um und erhält ein Maß für die theoretisch notwendige Anbaufläche. Diese ist noch zu korrigieren mit verschiedenen Faktoren, die die tatsächliche Nutzung wiedergeben, z.B. Verhältnis von Gesamtfläche zu landwirtschaftlich nutzbarer bzw. genutzter Fläche.

Daß ein ökologischer Umbau nicht dadurch vollzogen werden kann, daß man einen Stoff durch einen anderen ersetzt, zeigt das folgende Beispiel.

## Planspiel II: Biosprit statt Benzin aus Erdöl

Benzin aus Erdöl belastet nicht nur die Handelsbilanz, Erdöl ist auch nicht beliebig verfügbar, sondern wird in wenigen Jahrzehnten aufgebraucht sein. Das Kohlendioxid aus den Auspufftöpfen der Kraftfahrzeuge trägt außerdem zum Treibhauseffekt bei. Was also läge näher, als umzusteigen auf Biotreibstoffe. Diese sind (wenigstens im Prinzip) treib-

hausneutral: bei ihrer Verbrennung wird nur so viel Kohlendioxid freigesetzt, wie die Pflanzen zuvor gebunden hatten. Die nutzbaren Pflanzen (z.B. Raps, Chinaschilf) sind wenig anspruchsvoll, bei der Herstellung des Treibstoffs entstehen weniger toxische Abfälle und Emissionen als bei der Raffination und Veredelung von Erdöl.



Flächenbedarf zur „Biosprit“-Erzeugung. Aus: FWU-Diareihe „Nachwachsende Rohstoffe“ (10 03219). Grafik: Lutz Stäudel

### Eine Überschlagsrechnung

In Deutschland werden jährlich etwa 50 Mio. t Treibstoff verbraucht.

Auf 1 ha landwirtschaftlich genutzter Fläche kann unter üblichen Bedingungen ca. 1 t DKÄ (Dieselkraftstoffäquivalent) gewonnen werden.

Daraus ergibt sich ein Flächenbedarf von 50 Mio. ha. (Hierbei ist nicht berücksichtigt, daß sich 25% der Böden nicht oder nur bedingt für den Energiepflanzenanbau eignen.) 50 Mio. ha entsprechen 500 000 km<sup>2</sup>. Ein Quadrat mit dieser Fläche hätte eine Seitenlänge von 707 km.

Zum Vergleich: Die Gesamtfläche Deutschlands beträgt 357 000 km<sup>2</sup> = 35,7 Mio. ha.

Tatsächlich muß die berechnete Fläche von 500 000 km<sup>2</sup> noch verdoppelt werden, weil in Deutschland (und Mitteleuropa) nur die Hälfte des Bodens landwirtschaftlich genutzt wird (Gebäude, Straßen, unterschiedliche Bebauung, Flugplätze usw.), damit kommt man auf 1 Mio. km<sup>2</sup>.

Weil Raps nur alle vier Jahre auf der selben Fläche angebaut werden kann, muß diese Zahl noch mit 4 multipliziert werden:

4 Mio. km<sup>2</sup>. Das entspricht einem Quadrat von 2000 mal 2000 km!

Diese Flächen sollten maßstabsgerecht auf eine Folie gezeichnet und über eine Europakarte gelegt werden.

Anschließend soll die Folie über Karten von Ländern des Südens (im gleichen Maßstab) gelegt werden.

Wenn eine Lösung so nicht aussehen kann, wie dann?

Zu beachten: Der Treibstoffverbrauch hängt ab von dem gewählten Verkehrsmittel und seiner Auslastung, von den vorhandenen Verkehrssystemen und von den gesellschaftlichen und individuellen Ansprüchen an Mobilität. Welche Veränderungen kann man sich vorstellen? Wie ließen sie sich erreichen? Welche Folgen hätte ein weiter steigender Kraftstoffverbrauch?

### Abschließende Überlegungen

Die Studie *Zukunftsfähiges Deutschland* formuliert in ihrem vierten Teil (nach theoretischer Begründung, Formulierung von Umweltzielen und einer kritischen Bestandsaufnahme) acht Leitbilder für eine zukunftsfähige Entwicklung. Das letzte dieser Leitbilder heißt *Gerechtigkeit und globale Nachbarschaft*.

Was könnte man unter dieser Überschrift fordern? Welche Instrumente wären notwendig, um die aufgestellten Ziele zu erreichen?

### Hinweise auf Literatur und Medien:

BUND und MISEREOR (Hrsg.): *Zukunftsfähiges Deutschland - Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung*. Studie des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt und Energie. Basel/Boston, Berlin 1996

Eine 36-seitige Kurzfassung ist zum Preis von 5 DM (+ VK) erhältlich beim BUND, Im Rheingarten 7, 53225 Bonn

Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des Deutschen Bundestages (Hrsg.): *Verantwortung für die Zukunft. Wege zum nachhaltigen Umgang mit Stoff- und Materialströmen*. Bonn 1993

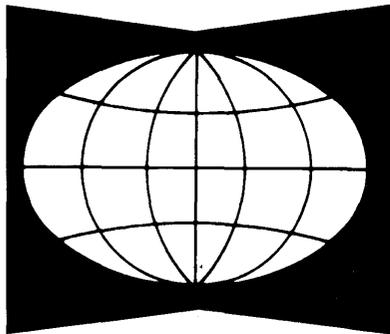
Hermann Fischer: *Plädoyer für eine Sanfte Chemie. Über den nachhaltigen Gebrauch der Stoffe*. Karlsruhe 1993

Lutz Stäudel/Daniela Sauer: *Nachwachsende Rohstoffe. Fächerübergreifende Unterrichtseinheit*. In: *RaaBits Chemie*. Heidelberg 1994

Lutz Stäudel: *Nachwachsende Rohstoffe - nachhaltige Bildung. Elemente zu einer Unterrichtsreihe*. In: *FWU-Magazin*, 7. Jhg., Heft 4/1995, S. 30 - 35

*Nachwachsende Rohstoffe*. FWU-Lehrfilm Nr. 4210332 (16 mm) bzw. Nr. 3210332 (VHS). München 1995

(sowie als Kontextmedium Diareihe *Nachwachsende Rohstoffe*)



# WOCHEN SCHAU

Sonderausgabe Dez. 1996  
Sekundarstufe I + II



## Der Inhalt

*Hans Joachim Lißmann*

Entree-Billet:  
Wie Schülerinnen und Schüler  
die Entwicklung der Welt sehen  
und sich deren Probleme erklären 4

*Martin Geisz*  
Unser Bild von Afrika  
*Gesellschaftslehre/Politik –  
Deutsch – Arbeitslehre* 6

*Siglinde Harbich/Heidi Schäfer*  
Arbeitende Kinder organisieren  
sich selber  
*Gesellschaftslehre/Politik* 10

*Hans-Joachim Lißmann*  
Mit der Natur in Einklang kommen  
*Gesellschaftslehre/Politik* 18

*Martin Geisz*  
„Betroffene hören“  
*Gesellschaftslehre/Politik – Kunst –  
Ethik/Religion* 24

*Martin Geisz*  
„Betroffene hören“ – Teil 2 29  
Kampagne für „saubere Kleidung“  
*Politik – Recht* 32

Deutschlands Griff nach Kolonien  
*Geschichte* 33

Staudamm-Projekt in China  
*Geographie – Wirtschaft* 37  
Hilfe für Flüchtlinge in Spangenberg  
*Religion* 40

*Günter Schlamp*  
Lateinamerika: Kinder sind  
immer betroffen  
*Deutsch – Politik* 41

Sind Nachrichten objektiv?  
*Deutsch* 43

*Bernd Wolpert (EZEZ)*  
Filme aus dem Süden im Schul-Kino  
*Musik – Werken –  
Erdkunde – Deutsch* 45

*Franz-Josef Lotte*  
Spielzeuge der sogenannten  
„Dritten Welt“  
*Werken* 52

*Kolumbusjahr 1992:*  
Ein Grund zum Feiern?  
*Musik* 55

*Wolfgang Schmitt-Gauer*  
Puerto Rico's in Amerika  
*Musik* 56

*Gunter Erhardt*  
Bildende Kunst  
*Kunst* 61

Fragespiel zum Thema Kaffee  
*Fächerübergreifend* 63

*Norbert Faber*  
Veranschaulichung von Zahlen –  
Kaffee statt Kartoffeln  
*Mathematik* 65

*Irmgard Eckelt*  
Ein Mathematiktest aus Tansania  
*Mathematik* 68

Lernziel: Selbsthilfe  
*Physik* 69

Ein Beitrag für den Biologie-Unterricht  
*Biologie* 71

*Armin Kremer*  
Energieverbrauch im Nord-Süd-Vergleich:  
Verschwendung und Mangel  
*Physik* 72

**Lutz Stäudel**  
Stoffverbrauch, Zukunftsfähigkeit  
und global nachhaltige Entwicklung  
*Chemie* 77

Das Hindernisrennen  
*Sport* 81

Foto oben (Misereor/Stricker): Weltladen  
in Regensburg. – Mitte rechts (Transfair  
International/Kunz): Teeplückerin. – Links  
(BanaFair): Arbeiter in einer Bananenplan-  
tage. – Titelzeichnung: Horst Haitzinger. –  
Titelgestaltung: Benno Geisler.